



Відомчий нормативний документ

**НОРМУВАННЯ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ
НА ПЕРЕКАЧУВАННЯ ВОДИ НАСОСНИМИ СТАНЦІЯМИ
(МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ)**

ВНД 33-3.1-08-2004

Видання офіційне

Державний комітет України по водному господарству

Київ-2004

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Інститутом гідротехніки і меліорації УААН

В.М.Попов – керівник роботи

2 ВНЕСЕНИЙ

Управлінням науки, нормативно-технічного забезпечення та проектних робіт

Держводгоспу України

3 ПОГОДЖЕНИЙ

Державним комітетом України з енергозбереження 7 листопада 2003 року

4 ЗАТВЕРДЖЕНИЙ

Наказом Держводгоспу України від 12.01.2004 р. № 3

5 ВВЕДЕНИЙ В ПЕРШЕ

Цей відомчий нормативний документ не може бути повністю чи частково відтворений або розповсюджений без дозволу Держводгоспу України

Державний комітет України по водному господарству	Відомчий нормативний документ	ВНД 33-3.1-08-2004
	Нормування питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями (методичні вказівки)	Введений вперше

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Нормування питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями водогосподарських систем здійснюється відповідно до Закону України "Про енергозбереження" та постанови Кабінету Міністрів України від 15 липня 1997 року № 786 "Про порядок нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві" і проводиться на всіх рівнях планування електроспоживання та управління водорозподілом.

1.2. Нормування питомих витрат електроенергії – це встановлення об'єктивно необхідної величини їхнього споживання на одиницю виробленої продукції.

Норма питомої витрати електроенергії – затверджений уповноваженим на те Кабінетом Міністрів України органом виконавчої влади показник використання їх на одиницю продукції, орієнтований на прогресивні умови експлуатації насосних станцій.

Норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями вимірюється у кіловат-годинах на тисячу кубічних метрів води (кВт · год/тис. м³).

Внесений Управлінням науки, нормативно-технічного забезпечення та проектних робіт Держводгоспу України	Затверджений наказом Держводгоспу України від 12.01.2004 р. № 3	Строк введення в дію з 20.01.2004 р.
--	---	--------------------------------------

1.3. Нормування питомих витрат електроенергії здійснюється з метою забезпечення раціонального використання їх і є основою для запровадження економічних механізмів стимулювання енергозбереження та застосування економічних санкцій за їхнє нераціональне використання. Воно також використовується для прогнозування обсягів електроспоживання в експлуатаційних організаціях, регіонах і галузі.

1.4. Стимулювання енергозбереження здійснюється відповідно до Положення про матеріальне стимулювання колективів і окремих працівників підприємств, організацій та установ за економію електроенергії у суспільному виробництві, затвердженого спільним наказом Держкоменергозбереження та Мінекономіки від 21.06.2000 № 47/127, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 10.07.2000 за № 1126-2000-п.

1.5. Основним завданням нормування є встановлення об'єктивних планових показників енергоємності водоподачі, посилення збалансованості та достовірності прогнозів споживання електроенергії, а також виявлення технічно доступних резервів енергозбереження на об'єктах водогосподарських систем.

1.6. Витрати електроенергії комунально-побутового характеру на будівництво та капітальний ремонт споруд, пусконаладжувальні, дослідні роботи тощо, якщо вони мають допоміжний характер відносно подачі води насосними станціями, враховуються окремо.

1.7. Норми питомих витрат електроенергії на перекачування води визначаються як наскрізні показники, що включають всі витрати і втрати електроенергії протягом планового періоду при здійсненні водозабору, водоподачі і водовідведення.

1.8. Нераціональне використання електроенергії зумовлюється застосуванням застарілих технологій, засобів управління водоподачею та неякісного технологічного обладнання на насосних станціях, а також недосконалих методів організації і контролю водокористування та електроспоживання. Його складовими частинами є неекономне та марнотратне (неефективне) споживання електроенергії.

1.8.1. Неекономне споживання – це використання електроенергії понад встановлені норми питомих витрат.

1.8.2. До марнотратних відносяться витрати електроенергії, зумовлені недотриманням вимог Державних стандартів, режимів роботи та технологічних умов, паспортів на діюче обладнання насосних станцій, у тому числі систематичне, без виробничої потреби, недовантаження або використання на холостому ходу силових трансформаторів, привідних електродвигунів насосних агрегатів та іншого електроустаткування, не зумовлене вимогами надійності і технічної або екологічної безпеки.

1.9. Обґрунтованими нормами питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями є такі, що розраховані за умов якісного технічного стану насосних агрегатів, високих коефіцієнтів завантаження насосів та якісного технічного стану допоміжного технологічного обладнання (засувки, зворотні клапани, водозабірні решітки, сифонні водовипуски та ін.).

1.10. Обґрунтування норм витрат електроенергії в експлуатаційній організації супроводжується розробкою організаційно-технічних енергоощадних заходів.

1.11. Експертиза встановлених норм, контроль за їхньою об'єктивністю та виконанням здійснюється Державною інспекцією з енергозбереження, на яку покладається також контроль за станом обліку і використання електроенергії в організаціях галузі, зокрема в частині нераціонального, у тому числі марнотратного, споживання їх та інших порушень, пов'язаних з режимами використання електроенергії, а також технічним рівнем експлуатації енергоспоживаючого устаткування, споруд та інженерних об'єктів водогосподарських систем.

2. КЛАСИФІКАЦІЯ НОРМ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

2.1. Норми питомих витрат електроенергії на перекачування води класифікуються за такими основними ознаками:

2.1.1. За ступенем агрегації – **індивідуальні та групові норми.**

2.1.1.1. Індивідуальною називається норма питомої витрати електричної енергії безпосередньо на перекачування води, яка визначається для окремих насосних агрегатів і насосних станцій у конкретних прогресивних та економічних режимах їхньої експлуатації.

2.1.1.2. Груповою називається норма питомої витрати електроенергії на перекачування води, яка визначається для різних ієрархічних рівнів управління виробництвом (дільниця, управління меліоративних систем, управління каналів чи групових водопроводів, обласне управління меліорації і водного господарства, Держводгосп).

2.1.2. За складом витрат електроенергії – технологічні та загально-виробничі норми.

2.1.2.1. Технологічною називається норма питомої витрати електроенергії, яка враховує виробниче споживання та технологічно неминучі витрати і втрати, пов'язані з здійсненням основних та допоміжних технологічних операцій у процесі роботи насосної станції.

Допоміжними технологічними операціями є:

- вакуумування насосів;
- відкриття електрифікованих засувок;
- дренаж;
- охолодження електродвигунів насосів;
- водяне змащування підшипників насосів;
- водопідготовка;
- технологічний електропідігрів та сушіння ізоляції електродвигунів;
- катодний захист сталевих трубопроводів від корозії;
- зовнішнє, внутрішнє освітлення тощо;

Для здійснення допоміжних технологічних операцій використовують таке електрообладнання: маслонуаси для заміни масел у ваннах для змащення підшипників електродвигунів, компресори, насоси промивання фільтрів, пожежні насоси, дренажні насоси, зарядні та підзарядні агрегати, електроприводи рибозагороджувачів,

електроприводи на гратах для затримання сміття, електроприводи вантажопідйомних механізмів, вентилятори і кондиціонери та інше.

2.1.2.2. **Загальновиробничою** називається норма питомої витрати електроенергії, яка враховує, крім її споживання під час проведення основних та допоміжних технологічних операцій водоподачі, також втрати електроенергії в електричній мережі і перетворювачах.

2.1.3. За періодом дії – **річні, квартальні і місячні.**

2.1.4. За сферою дії – **галузеві та регіональні.**

3. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НОРМ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ПЕРЕКАЧУВАННЯ ВОДИ НАСОСНИМИ СТАНЦІЯМИ

3.1. Методика нормування питомих витрат електроенергії розроблена на основі характеристик випадкових процесів водоподачі та електроспоживання і методики водообліку за витратами електроенергії, погодженою Держкоенергозбереження.

3.2. Основними вихідними даними для визначення норм питомих витрат електроенергії насосними станціями є:

- паспортні дані насосних агрегатів та електрообладнання насосних станцій з характеристиками насосів;
- робочі характеристики та експлуатаційні режими роботи насосних агрегатів, отримані за результатами проведеного енергоаудиту;
- плани-графіки водоподачі;
- споживана електроенергія і фактична водоподача за попередній період експлуатації насосних станцій.

3.3. **Індивідуальні норми** питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними агрегатами визначаються з використанням комбінованого методу, який поєднує в собі розрахунково-аналітичний, експериментальний і розрахунково-статистичний методи за однією із формул:

$$e_i = \frac{2,72 \cdot H}{\eta_{на}}; \quad (1)$$

$$e_i = \frac{1000}{A} \cdot \left(\frac{B}{K_{зн} \cdot Q_n} \pm 1 \right); \quad (2)$$

$$e = \frac{\bar{P}}{\bar{Q}}, \quad (3)$$

де H – середній напір насосу, м; $\eta_{на}$ – коефіцієнт корисної дії (ККД) насосного агрегату; $\eta_{на} = \eta_n \cdot \eta_{ед}$; η_n – ККД насоса, який визначається при середньому напорі за характеристикою насоса; $\eta_{ед}$ – ККД електродвигуна, який визначається за робочою характеристикою залежно від його коефіцієнта завантаження;

Q_n, \bar{Q} – паспортна (номінальна) та середня подача насоса, тис. м³/год;

$K_{зн}$ – коефіцієнт завантаження насоса; \bar{P} – середня потужність, кВт; A (м³/кВт·год) і B (тис.м³/год) – градувальні коефіцієнти насосних агрегатів, які визначають залежність подачі насоса від потужності, споживаної привідним електродвигуном.

Напір насоса в метрах водяного стовпа розраховують таким чином:

$$H = M_o \pm V_o + \frac{V_m^2 - V_e^2}{2 \cdot g}, \quad (4)$$

де M_o і V_o – приведені до осі насосу показання манометра і мановакуумметра, м; V_m і V_e – швидкості води в місцях приєднання трубок манометра і вакуумметра, м/с; $g=9,81$ м/с² – прискорення вільного падіння.

Напір свердловинного насоса визначають за формулою:

$$H = M + h_{zg} + \frac{V_e^2}{2 \cdot g}, \quad (5)$$

де h_{zg} – рівень залягання ґрунтової води відносно рівня розташування манометра, м; M – показання манометра, м.

Коефіцієнт завантаження насоса визначаються за формулою:

$$K_{3H} = \frac{\bar{Q}}{Q_H}, \quad (6)$$

де \bar{Q} – фактична середня подача насоса, тис. м³/год.

Фактична подача в м³/год відцентрового насоса визначається за формулою:

$$Q = A \cdot P - B \cdot 1000, \quad (7)$$

а осьового, діагонального та вихрьового насосів –

$$Q = B \cdot 1000 - A \cdot P, \quad (8)$$

де P – потужність, споживана електродвигуном, кВт.

Для оперативного контролю та управління подача насоса може визначатися за струмом статора привідного електродвигуна :

для відцентрового насоса –

$$Q = C \cdot I - B \cdot 1000, \quad (9)$$

для осьових, діагональних та вихрьових насосів –

$$Q = B \cdot 1000 - C \cdot I, \quad (10)$$

де $C = 1,732 \cdot A \cdot U \cdot \cos \varphi$, U – лінійна напруга, кВ; I – струм статора електродвигуна, Ампер; $\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності електродвигуна.

Об'єм води, що перекачується відцентровими насосами, визначається за формулою:

$$W = A \cdot E - B \cdot T, \quad (11)$$

а осьовими, діагональними та вихрьовими насосами – за формулою:

$$W = B \cdot T - A \cdot E, \quad (12)$$

де W – об'єм перекачаної насосом води (тис.м³) за період T в годинах, E – кількість електроенергії, яка затрачена на роботу насосного агрегату, тис.кВт·год.

В формулі (2) знак (+) приймають при визначенні норм витрат електроенергії на перекачування води відцентровими насосами, а знак (–) – осьовими, діагональними та вихрьовими насосами.

3.3.1. Формулу (1), як правило, використовують для визначення індивідуальних норм питомих витрат електроенергії насосними агрегатами, які мають круті напірні характеристики або працюють на окремі трубопроводи.

Формули (2) і (3) рекомендується використовувати для розрахунку норм питомих витрат електроенергії на підкачувальних насосних станціях.

3.3.2. Градуєвальні коефіцієнти насосних агрегатів A , B і C визначають за методикою водообліку. Для номінальних показників насосних агрегатів та при $K_{zn} = 1$ розрахункові значення градуєвальних коефіцієнтів, а також індивідуальні норми питомих витрат електроенергії наведені у додатку 1.

3.3.3. Середні напори, або коефіцієнти завантаження насосів, визначають розрахунково-статистичним методом на основі фактичних даних за попередні періоди експлуатації насосних агрегатів або експериментальним методом за розрахункової середньої водоподачі на плановий період.

Слід зауважити, що робота насосних агрегатів з максимально можливим за умови надійної роботи коефіцієнтом завантаження чи мінімально допустимим напором забезпечує мінімальні питомі витрати електроенергії на перекачування води.

3.3.4. Зменшення коефіцієнтів завантаження насосів або збільшення їхніх напорів призводить до технологічно неминучих втрат електроенергії на перекачування води насосними агрегатами.

Такі втрати електроенергії спричинені випадковою дискретною водоподачею, зростанням коефіцієнтів шорсткості трубопроводів та протічної частини насосів, старінням ізоляції обмоток привідних електродвигунів при тривалій експлуатації насосних станцій, пониженням якості та частими відключеннями електроенергії, а також вимушеним недовантаженням привідних електродвигунів у період після ремонтної експлуатації.

3.4. Індивідуальна норма питомих витрат електроенергії розраховується для конкретних умов експлуатації за такими обмеженнями:

- середні коефіцієнти завантаження насосів $K_{zn} \geq 0,7$;
- фактичні ККД насосних агрегатів більші за мінімально допустимі значення, визначені за сумою абсолютних максимальних відхилень від паспортних значень ККД насосу та привідного електродвигуна.

Абсолютні відхилення ККД різних типів насосів від паспортних значень

визначаються за даними, наведеними у додатку 2.

Для електродвигунів потужністю понад 50 кВт максимальне експлуатаційне відхилення їхнього ККД приймається таким – $0,2 \cdot (1 - \eta_e) + 0,05 \eta_e$. Для електродвигунів потужністю меншою за 50 кВт максимальне відхилення – $0,3 \cdot (1 - \eta_e) + 0,05 \eta_e$, де η_e – номінальне паспортне значення ККД електродвигуна.

3.4.1. Індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями з однотиповими насосами визначається за формулами (1), (2) або (3), а насосними станціями з різнотиповими насосами – за формулою:

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^n e_{ij} \cdot W_j}{\sum_{j=1}^n W_j}, \quad (13)$$

де W_j – об'єм води, перекачаної насосами j -го типу; e_{ij} – індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними агрегатами j -го типу.

3.4.2. Об'єм води, перекачаної насосною станцією, визначається за планами-графіками водоподачі розрахунково-аналітичним методом з урахуванням середньостатистичних даних про їхнє фактичне виконання за попередній рік.

3.4.3. При розрахунку індивідуальних норм питомих витрат електроенергії насосної станції плановий об'єм води розподіляють між групами насосів пропорційно до їхньої продуктивності і обернено пропорційно до їхніх норм питомих витрат електроенергії.

3.5. Технологічні норми питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями визначаються з використанням комбінованого методу, який поєднує розрахунково-аналітичний, експериментальний та розрахунково-статистичний методи.

Для розрахунку технологічних норм питомих витрат електроенергії, як правило, використовують такі вихідні дані:

- індивідуальні норми питомих витрат електроенергії насосними агрегатами;

- фактичні витрати електроенергії на виконання допоміжних технологічних операцій за розрахунковий період;
- паспортні характеристики електродвигунів агрегатів і механізмів, які виконують допоміжні технологічні операції;
- розрахункові або експериментальні дані про тривалість здійснення допоміжних технологічних операцій у процесі водоподачі.

3.5.1. Технологічні норми питомих витрат електроенергії насосними станціями визначаються за формулою:

$$e_m = (1 + \alpha) \cdot e_i, \quad (14)$$

де e_i – індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосною станцією; α – коефіцієнт співвідношення витрат електроенергії на проведення допоміжних технологічних операцій (E_{dm}) і електроенергії, споживаної насосними агрегатами на перекачування води (E_e):

$$\alpha = \frac{E_{dm}}{E_e} \quad (15)$$

3.5.2. Додаткові технологічні витрати електроенергії на насосній станції визначаються, як правило, з використанням показань лічильника електроенергії (лічильника власних потреб) за розрахунковий період (рік, квартал, місяць).

Витрати електроенергії на проведення допоміжних технологічних операцій залежать від складу, потужності та часу напрацювання електродвигунів насосів і механізмів, які виконують ці операції. За тимчасової відсутності лічильника електроенергії власних потреб їх визначають за формулою:

$$E_{dm} = P_1 \cdot T_1 + P_2 \cdot T_2 + \dots + P_m \cdot T_m, \quad (16)$$

де m – кількість допоміжних операцій при водоподачі; P_i – потужність, споживана електродвигуном насоса або механізму при проведенні допоміжних технологічних операцій, кВт; T_i – тривалість проведення i -тої допоміжної технологічної операції, год.

Потужність, споживана електродвигуном насосу, визначається з використанням лічильника електроенергії за формулою:

$$P = \frac{3600 \cdot n \cdot K_m}{C_e \cdot t}, \quad (17)$$

де n – ціле число обертів диску або імпульсів лічильника електроенергії за час t у секундах; K_m – повний коефіцієнт трансформації для лічильника електроенергії; C_e – постійна лічильника електроенергії, об/кВт·год, (імп./кВт·год).

При використанні лічильника електроенергії з цифровою індикацією потужність визначається за формулою:

$$P = P_p \cdot K_m \quad (18)$$

де P_p - значення активної потужності на індикаторі лічильника електроенергії, кВт.

3.5.2.1. За умови визначення тривалості проведення допоміжних технологічних операцій експериментальним шляхом вимірювання часу, як правило, проводять по групі найбільш якісних агрегатів чи механізмів із ряду однотипових насосних станцій, а в розрахунках використовують його середнє значення.

3.5.3. Для більшості насосних станцій водогосподарських систем витрати електроенергії на проведення допоміжних технологічних операцій відносно до витрат електроенергії на подачу води основними насосними агрегатами, як правило, не перевищують 1 % ($\alpha \leq 0,01$).

3.6. Загальновиробничі норми питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями визначаються за допомогою розрахунково-аналітичного методу і водночас використовують такі вихідні дані:

- технологічні норми питомих витрат електроенергії насосними станціями;
- втрати електроенергії в електричній мережі і трансформаторах, які знаходяться на балансі водогосподарських організацій.

3.6.1. Загальновиробничі норми питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями визначаються за формулою:

$$e_s = e_m + \frac{\Delta E}{W}, \quad (19)$$

де e_m - технологічна норма питомих витрат електроенергії; ΔE - втрати

електричної енергії в мережі і трансформаторах, що знаходяться на балансі водогосподарської організації, кВт·год; W - об'єм води, перекачаної насосною станцією за розрахунковий період, тис.м³.

3.6.2. Втрати електроенергії у трансформаторах розраховують за методичними рекомендаціями Мінпаливенерго з використанням лічильників електроенергії або формул, що доводяться електропостачальними організаціями. Однією з таких є формула:

$$\Delta E_{mp} = \Delta P_{xx} \cdot T_n + K_z^2 \cdot \Delta P_{кз} \cdot T_p, \quad (20)$$

де ΔP_{xx} і $\Delta P_{кз}$ – паспортні значення втрат потужності холостого ходу та короткого замикання трансформатора; T_n - кількість годин приєднання трансформатора до електромережі за звітний період; K_z – коефіцієнт завантаження трансформатора, що визначається відношенням фактично споживаної електроенергії до її максимального значення:

$$K_z = \frac{E}{S \cdot T_p \cdot \cos \varphi}, \quad (21)$$

в якій S – потужність трансформатора за паспортом, кВА; $\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності; T_p – фактичний час роботи трансформатора з навантаженням за звітний період.

3.6.3. Абсолютна величина втрат електроенергії в силових трансформаторах насосних станцій, як правило, не перевищує 5% від витрат електроенергії на подачу води насосними агрегатами.

3.6.4. Абсолютна величина втрат електроенергії в електричній мережі визначається по кожній насосній станції відповідно до "Правил користування електричною енергією", затвердженими постановою Національної комісії з питань регулювання електроенергетики України від 31 липня 1996 року № 28 у редакції постанови НКРЕ від 22.08.2002 р. № 928, введеними в дію з 24 листопада 2002 року, і укладеними договорами на користування електричною енергією.

3.7. **Групова норма** питомих витрат електроенергії для різних рівнів управління виробництвом визначається як середньозважена величина сукупності загальновиробничих норм питомих витрат електроенергії насосними станціями за

формулою:

$$e_{\text{зр}} = \frac{\sum_{j=1}^n e_{\text{зр}j} \cdot W_j}{\sum_{j=1}^n W_j}, \quad (22)$$

де $e_{\text{зр}j}$ - загальновиробнича норма питомих витрат електроенергії на перекачування води j -тої насосної станції; W_j – об'єм перекачаної води j -тою насосною станцією, тис. м³.

3.7.1. Обґрунтування групової норми питомих витрат електроенергії полягає у визначенні раціональної величини її споживання для виконання оптимізованих планів водоподачі та водорозподілу.

Для насосних станцій з загальним водоспоживачем плани водорозподілу оптимізуються за співвідношенням загальновиробничих норм питомих витрат електроенергії на перекачування води.

3.7.2. Групова норма питомих витрат електроенергії використовується для прогнозування електроспоживання на плановий період після множення на об'єм води в тис.м³, який заплановано перекачати насосними станціями з урахуванням п.3.4.2.

4. ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ НОРМ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

4.1. Уточнюють типи і марки насосів та привідних електродвигунів насосних станцій, а також визначають фактичні діаметри робочих коліс та кути розвороту лопатей насосів. Основні технічні характеристики насосних агрегатів заносять до таблиці (див.табл.1Д3).

Формують дані про технічні характеристики допоміжних технологічних систем і електрообладнання насосної станції та їхній середньодобовий термін роботи.

4.2. Отримують добові відомості по роботі насосної станції за розрахунковий період за журналами.

Для розрахунків використовують дані про фактично спожиту електро-

енергію, об'єм перекачаної води групами насосів та відпрацьовані мотогодини, а також спожиту електроенергію на власні потреби.

4.3. Визначають технічний стан, робочі характеристики та експлуатаційні режими роботи насосних агрегатів за результатами проведеного енергоаудиту.

Визначають фактичні ККД насосних агрегатів, середній напір насосів, фактичну потужність, коефіцієнти завантаження насосів та привідних електро-двигунів (див. додаток 3).

Для розрахунку норм питомих витрат електроенергії використовують лише такі напори і коефіцієнти завантаження насосів, що забезпечують економічну та надійну роботу насосних агрегатів. Максимальні відхилення ККД агрегатів не повинні перевищувати суму абсолютних значень відхилень для насосів та привідних електродвигунів (див. п.3.4).

4.4. Для розрахунку загальновиробничих норм питомих витрат електроенергії визначають втрати електроенергії в електричній мережі і трансформаторах.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ВСТАНОВЛЕНИХ НОРМ

5.1. Нормування питомих витрат електроенергії на рівні організації та контроль за використанням встановлених норм забезпечується головним енергетиком, начальником відділу насосних станцій або іншими енергетичними та технологічними службами залежно від специфіки виробництва.

Працівники цих служб підлягають першочерговому матеріальному заохоченню за ефективне використання та економію електроенергії у рамках економічного механізму енергозбереження.

Відповідальність за розроблення і додержання норм питомих витрат електроенергії на рівні конкретної організації несе її керівник.

5.2. Для обґрунтованого нормування питомих витрат електроенергії та розробки енергоощадних заходів на насосних станціях, як правило, проводиться

енергоаудит спеціалізованою організацією, атестованою Держкоенергозбереження.

5.3. Проект загальновиробничих норм питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями організації з загальним річним споживанням понад 27,8 млн кВт·год (10000 т у.п.) у термін до 1 лютого року, наступного за звітним, за відповідною формою (додаток 4) надають Держводгоспу з метою наступного погодження їх з Держкоенергозбереження; після чого норми підлягають затвердженню Держводгоспом.

За такою ж формою та у той же термін надаються на погодження Держводгоспу загальновиробничі норми питомих витрат електроенергії організацій із загальним річним споживанням до 10000 т у.п., які після погодження затверджуються керівником організації.

5.4. Норми питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями розробляють щорічно. Водночас встановлюють річні норми з розбивкою по кварталах і місяцях планового року.

Розробка норм питомих витрат електроенергії повинна супроводжуватись планом організаційно-технічних заходів з економії електроенергії.

5.4.1. У разі невідповідності норм критерію прогресивності додатково надаються розрахунки норм та пояснення до них.

5.4.2. У зв'язку з тим, що режими роботи насосних станцій зрошувальних систем залежать від технічного стану внутрішньогосподарських систем, норми питомих витрат на поточний період можуть коригуватися. Зміни норм питомих витрат електроенергії повинні супроводжуватись відповідними розрахунками.

5.4.3. Затверджені групові норми питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями звітного періоду поточного року перераховуються залежно від співвідношення планових та фактичних об'ємів водоподачі по кожній насосній станції.

5.4.4. Перезатвердження норм питомих витрат електроенергії через непередбачені істотні зміни технологій, обладнання чи режимів роботи насосних агрегатів (заміна насосів, обточка робочих коліс, значне зменшення кількості чи

характеристик дощувальних машин тощо) здійснюється, як правило, після закінчення звітного періоду поточного року на підставі результатів енергоаудиту.

5.5. Для контролю до журналу роботи насосної станції, як правило, заносять технологічну норму питомих витрат електроенергії.

5.5.1. Для насосної станції, групи агрегатів якої працюють на окремі водорозподільні мережі і мають різні режими водоподачі, встановлюють норми по кожній групі агрегатів.

5.5.2. До насосної станції, яка має приладний облік електроенергії зі сторони високої напруги силового трансформатора, доводять місячну загальновиробничу норму питомих витрат електроенергії.

5.6. Для об'єктивного щодобового контролю норм питомих витрат електроенергії на кожній насосній станції здійснюють вимірювання об'ємів води із застосуванням витратомірів - лічильників або типової методики виконання вимірювань за витратами електроенергії (МВВ 964.21- 01).

Технологічні, загальновиробничі та групові норми питомих витрат електроенергії щомісяця контролюються в експлуатаційній організації.

5.7. Організації звітують про ефективність використання електроенергії у терміни та в порядку, передбаченими чинними інструкціями статистичної звітності по формі № 11 - МТП статистичним органам та Держводгоспу.

5.7.1. Для об'єктивної оцінки ефективності використання електроенергії на перекачування води насосними станціями в експлуатаційній організації використовують програмне забезпечення на ПЕОМ.

5.8. Експертизу встановлених норм питомих витрат електроенергії, контроль за наявністю та виконанням їх здійснює Державна інспекція з енергозбереження під час перевірки організації з питань енергозбереження та енергоефективності.

5.9. Встановлені в організації норми питомих витрат електроенергії можуть бути переглянутими на підставі:

- висновків Державної інспекції з енергозбереження про незадовільний стан обліку та неефективне використання перекачаної води та спожитої електроенергії в організації;

- мотивованих висновків спеціалізованих організацій, атестованих Держкоенергозбереження на право проведення енергоаудиту;
- висновків комісії, затвердженої Держводгоспом.

5.10. Відповідальність за недотримання вимог, щодо встановлення об'єктивних норм питомих витрат електроенергії та необґрунтоване перевищення встановлених норм здійснюється згідно з чинним законодавством.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 липня 1997 р. № 786 “Про порядок нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві.

2. Основні положення з нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві, затверджені 22 жовтня 2002 р. наказом № 112 Держкоменергозбереження.

3. Тимчасові методичні вказівки по нормуванню питомих витрат електроенергії на перекачку води насосними станціями.– К.: ІГіМ УААН, 1997.– 22 с.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Концепція програми енергозбереження на водогосподарських системах України у 2001–2005 роках та прогноз до 2010 року.– К.: Держводгосп, 2001.–20с.

2. Лезнов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. – М.: Энергоатомиздат. 1991.– 144 с.

3. Яременко О.В. Испытание насосов. – М.: Машиностроение, 1976.– 224 с.

4. Энергосбережение при работе насосных станций оросительных и осушительных систем Украины. Пособие. К.: Світ, 1999.– 144 с.

5. Попов В.М. Задачі та методи оперативного управління електроспоживанням на меліоративних системах // Меліорація і водне господарство. – 1999. – Вип. 86.– с.14-20.

6. Попов В.М. Характеристики випадкового процесу водоподачі у зрошенні //Вісник аграрної науки. – 2002. – № 8. – с.55-58.

7. Попов В.М. Методика електроводообліку на насосних станціях // Водне господарство України.– 1999.– № 5– 6.– с. 34-36.

8. Методика водообліку на насосних станціях за витратами електроенергії. – К.: ІГіМ УААН, 2001. – 20 с.

9. Об’єм та об’ємна витрата води, перекачаної насосною станцією. Типова методика виконання вимірювань MBV964.21–01.– К.:ІГіМ УААН, 2003.– 18 с.

**РОЗРАХУНКОВІ ЗНАЧЕННЯ ГРАДУЮВАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ
ТА НОРМИ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ
ДЛЯ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ (Довідкові)**

Тип (марка) насоса	Час- тота, об/хв	Діа- метр роб. коліс, мм	Електродвигун			Значення коефіцієнтів			Норма питомих витрат ел.енерг., $\frac{\text{кВт}\cdot\text{год}}{\text{тис.м}^3}$
			Р, кВт	ККД	cosφ	А	В	С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Насоси двобічного входу ДОСТ 10272-77									
Д200-36 (5НДВ)	1475	350	37	0.91	0.90	11.79	0.17	6.90	149.5
Д200-95 (4НДВ)	1460	280	11	0.87	0.87	16.30	0.075	9.22	102.7
Д200-95 (4НДВ)	2960	280	90	0.92	0.90	3.68	0.12	2.15	401.2
Д250-130В	2970	330	132	0.91	0.89	3.94	0.27	2.28	539.6
1Д315-71	2940	240	90	0.92	0.89	5.58	0.27	3.25	283.0
Д320-70 (6НДс)	2950	242	100	0.91	0.89	5.29	0.16	3.10	275.3
Д320-50 (6НДВ)	1450	405	75	0.92	0.90	8.00	0.15	4.74	197.1
Д500-65 (10Д-6)	1450	465	160	0.93	0.91	5.47	0.21	3.28	250.1
Д630-90 (8НДВ)	1450	525	250	0.94	0.92	4.23	0.29	2.56	347.2
Д630-90 (8НДВ)	960	525	100	0.93	0.90	9.57	0.23	5.67	148.2
Д630-120В	1485	640	315	0.94	0.92	5.61	1.09	3.36	494.3
Д800-57 (12Д-9)	1450	432	250	0.94	0.92	9.40	0.70	5.69	203.6
Д1250-65 (12НДс)	1450	460	500	0.95	0.88	8.84	1.21	80.84*	218.9
Д1250-65 (12НДс)	960	460	110	0.93	0.90	19.93	0.69	11.81	95.2
Д1250-125 (14Д-6)	1450	625	630	0.95	0.88	3.19	0.65	29.17*	470.9
Д1600-90 (14НДс)	1450	540	500	0.95	0.88	6.33	1.47	57.89*	296.2
Д1600-90 (14НДс)	960	540	160	0.94	0.90	18.70	1.50	11.08	134.5
Д2000-21 (16НДн)	735	460	75	0.92	0.85	78.20	3.57	43.22	48.1
Д2000-21 (16НДн)	980	460	200	0.94	0.90	55.89	6.00	33.11	69.9
Д2000-100 (20Д-6)	980	855	800	0.95	0.86	4.07	1.20	36.38	381.8
Д2500-62 (18НДс)	980	700	630	0.95	0.86	11.63	3.24	103.94*	204.0
Д2500-62 (18НДс)	730	700	250	0.94	0.87	14.61	1.48	8.36	114.3
Д3200-33 (20НДн)	980	550	400	0.94	0.90	34.20	8.36	319.89*	108.5
Д3200-75 (20НДс)	980	755	800	0.95	0.90	7.60	2.64	71.08*	246.8
Д3200-75 (20НДс)	730	755	400	0.94	0.90	13.23	2.41	123.74*	151.3
Д4000-95 (22НДс)	980	825	1600	0.95	0.90	6.48	4.11	60.60*	312.4
Д4000-95 (22НДс)	730	825	630	0.95	0.90	10.36	2.85	96.90*	180.9
Д5000-32 (24НДн)	585	700	250	0.92	0.75	55.20	10.46	27.14*	67.2
Д6300-27 (32Д-19)	730	740	1000	0.95	0.90	35.44	16.50	331.22*	98.9
Д6300-80 (24НДс)	730	990	2000	0.96	0.90	7.38	5.54	69.02*	257.6
Д6300-80 (24НДс)	585	990	1000	0.96	0.90	12.79	5.33	119.58*	161.0
2. Насоси двобічного входу БДС 3 77-63									
140Д40	1470	368	90	0.93	0.89	15.53	0.60	9.10	144.0
140Д70 (150Д70)	1470	465	160	0.93	0.93	6.99	0.40	4.28	266.0
220Д36	1470	360	132	0.93	0.91	30.13	2.17	18.06	125.3
220Д90	1470	525	320	0.94	0.88	5.51	0.62	3.19	325.5
220Д55	1470	435	160	0.93	0.93	14.48	1.38	8.86	196.2
200Д60	1470	525	250	0.94	0.90	4.90	0.44	2.90	325.0

Продовження додатку 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200Д60	960	525	100	0.93	0.89	10.30	0.25	6.03	144.4
200Д90	1470	495	250	0.93	0.89	5.18	0.38	3.00	325.0
200Д90	960	495	100	0.92	0.88	11.39	0.33	6.59	144.0
300Д40(350Д90)	1470	370	160	0.94	0.93	17.22	1.35	10.55	139.0
300Д70(300Д90)	1470	460	320	0.94	0.88	6.51	0.55	3.77	229.0
300Д70(300Д90)	980	460	100	0.93	0.89	22.40	0.92	13.12	95.0
300Д40(350Д90)	985	540	160	0.94	0.89	14.03	0.96	8.21	139.0
350Д40 (200Д70)	1470	655	800	0.95	0.88	3.19	0.84	29.17*	519.0
450Д90	1470	540	630	0.95	0.88	6.93	1.84	63.38*	307.1
550Д22 (400Д190)	970	460	160	0.93	0.89	54.41	5.84	31.87	62.2
900Д30	970	540	400	0.94	0.86	37.42	9.21	334.50*	101.0
900Д50	970	660	630	0.95	0.86	20.09	7.77	179.51*	170.3
900Д80	970	774	1000	0.95	0.90	12.65	7.75	118.32*	269.0
3. Насоси двобічного входу "Sigma"									
250QVD570-45	1450	570	400	0.94	0.87	4.34	0.60	39.23*	352.0
250QVD570-50	1450	570	400	0.94	0.87	5.11	0.74	46.74*	354.7
250QVD500-54	1450	500	250	0.94	0.87	8.14	0.95	4.66	251.3
4. Насоси однобічного входу типу ЦН ДОСТ 15150-69									
ЦН400-105(3В200×2)	1450	430	200	0.93	0.91	4.90	0.35	2.94	383.9
ЦН400-210(3В200×4)	1450	430	400	0.94	0.90	2.05	0.26	19.17*	759.6
ЦН1000-180	1480	575	630	0.95	0.88	2.88	0.91	26.33*	644.2
ЦН900-310(14М12×4)	1500	540	1250	0.95	0.90	4.15	3.49	38.81*	1138.
ЦН3000-197(28М12×4)	1000	890	2500	0.96	0.90	4.97	7.35	46.48*	734.4
5. Насоси відцентрові секційні типу ЦНС									
ЦНС105-98	2945		45	0.91	0.89	5.99	0.14	3.51	418.5
ЦНС105-147	2950		75	0.91	0.90	3.99	0.14	2.36	627.7
ЦНС105-196	2940		90	0.92	0.89	3.03	0.14	1.77	827.8
ЦНС180-85	1450		100	0.92	0.88	5.52	0.18	3.20	359.0
ЦНС180-128	1450		100	0.92	0.88	3.68	0.18	2.13	540.6
ЦНС180-170	1480		160	0.92	0.91	2.76	0.18	1.65	718.0
ЦНС300-120	1465		160	0.94	0.90	4.47	0.37	2.62	489.1
ЦНС300-180	1485		250	0.94	0.89	2.98	0.37	1.75	733.6
ЦНС300-240	1480		320	0.93	0.90	2.24	0.37	20.95*	988.6
6. Насоси однобічного входу, секційні типу CVA(CVE) ("Sigma")									
125CVA(CVE)305-19/2	1450	305	45	0.92	0.87	11.42	0.23	6.54	229.3
125CVA(CVE)305-19/3	1475	305	55	0.93	0.87	7.61	0.23	4.35	343.9
150CVA(CVE)350-23/2	1450	350	75	0.93	0.88	9.37	0.37	5.43	272.9
150CVA(CVE)350-23/2	960	350	20	0.90	0.87	16.01	0.18	9.22	124.6
150CVA(CVE)350-23/3	1450	350	100	0.93	0.87	6.25	0.37	3.58	409.3
150CVA(CVE)350-23/3	960	350	45	0.91	0.87	10.50	0.17	6.01	186.9
150CVA(CVE)350-23/4	1450	350	132	0.93	0.86	4.68	0.37	2.65	545.8
150CVA(CVE)350-23/4	960	350	45	0.91	0.87	7.70	0.16	4.41	249.2
150CVA(CVE)350-23/5	980	350	55	0.92	0.87	6.44	0.18	3.69	311.5
250CVA(CVE)460-38/2	1450	460	315	0.94	0.86	5.47	0.97	48.88*	455.9
250CVA(CVE)460-38/2	960	460	160	0.93	0.85	10.94	0.59	6.12	203.3
250CVA(CVE)460-38/3	1450	460	400	0.94	0.87	3.65	0.97	33.00*	683.8
250CVA(CVE)460-38/3	960	460	160	0.93	0.87	7.29	0.59	4.17	305.0
250CVA(CVE)460-38/4	1450	460	600	0.95	0.87	2.74	0.97	24.77*	911.8
250CVA(CVE)460-38/4	960	460	200	0.93	0.85	5.47	0.59	3.06	406.6

Продовження додатку 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Насоси горизонтальні консольні									
K8-18(1,5K-6)	2850	128	1.5	0.81	0.85	36.27	0.031	20.05	108.9
K20-18(2K-9)	2850	129	2.2	0.83	0.87	22.82	0.022	12.91	86.7
K20-30(2K-6)	2880	162	4.0	0.86	0.89	18.42	0.036	10.67	148.3
K45-30(3K-9)	2900	168	7.5	0.87	0.88	21.98	0.086	12.58	132.1
K45-55(3K-6)	2940	218	15	0.88	0.91	11.81	0.110	6.99	257.6
K90-20(4K-18)	2900	145	7.5	0.87	0.88	41.83	0.220	23.95	78.7
K90-35(4K-12)	2940	174	15	0.88	0.91	12.02	0.048	7.12	138.7
K90-55(4K-8)	2945	218	22	0.88	0.91	13.54	0.210	8.02	190.8
K90-85(4K-6)	2945	272	45	0.91	0.90	6.02	0.132	3.53	370.9
K160-20(6K-12)	2940	264	15	0.88	0.91	41.07	0.350	24.59	76.3
K160-30(6K-8)	2945	328	30	0.90	0.90	20.39	0.290	11.94	119.3
K290-18(8K-18)	2945	268	22	0.88	0.91	59.21	0.880	35.06	66.6
K290-130(8K-12)	2945	315	37	0.90	0.89	21.60	0.360	12.51	109.9
K80-65-160	2900	160	7.5	0.88	0.88	14.35	0.053	8.20	142.1
K80-50-200	2940	200	15	0.88	0.91	10.59	0.073	6.34	237.8
K100-80-160	2940	160	15	0.88	0.91	11.61	0.066	6.95	128.5
K100-65-200	2945	200	30	0.91	0.90	9.01	0.085	5.27	209.9
KM65-50-160	2900	160	5.5	0.87	0.91	19.59	0.055	11.74	128.0
8. Насоси відцентрові вертикальні									
600B-1,6/100(28B-12)	750	1140	2000	0.94	0.88	4.93	3.67	45.09*	328.8
600B-1,6/100(28B-12)	600	1140	1000	0.94	0.84	8.50	3.25	74.20*	217.0
800B-2,5/100(32B-12)	600	1420	3200	0.96	0.90	6.98	11.27	65.28*	322.0
36B-12	600	1450	3200	0.97	0.90	5.46	7.56	51.01*	324.0
1000B-4/63 (40B-16)	500	1400	3200	0.96	0.90	8.24	9.58	77.06*	202.8
1000B-4/63 (40B-16)	375	1400	2000	0.94	0.90	12.85	5.61	120.18*	116.4
1200B-6,3/100(52B-11)	375	2290	9000	0.96	0.90	6.35	24.84	98.98^	322.0
1200B-6,3/63 (52B-17)	375	1850	6000	0.95	0.90	8.55	18.00	133.27^	202.7

Тип (марка) насоса	Час- тота, об/хв	Потуж- ність електро двигуна кВт	ККД Електро двигуна	Значення коефіцієнтів		Кут розво- роту лопа- тей, град.	Діапазон зміни напору, м
				А	В		
1	2	3	4	5	6	7	8
9. Насоси осьові вертикальні та горизонтальні							
ОВ5-47МБ	730	55	0.920	62.10	5.02	0	3.5- 4.8
				99.36	6.58		4.8- 5.8
ОВ5-47МБ	960	110	0.930	27.85	5.83	0	6.0- 8.0
				59.08	8.70		8.0-10.0
ОВ5-47	730	55	0.920	74.91	5.46	0	3.5- 5.8
ОВ5-47	960	110	0.930	46.74	7.41	0	6.0- 9.7
ОВ5-55	960	200	0.930	27.95	10.81	0	8.2-13.6
ОВ6-55	730	75	0.920	57.04	6.45	0	3.2- 5.6
ОВ6-55	960	125	0.930	31.90	8.25	0	5.5- 9.7
ОВ(ОПВ)2-87	585	630	0.926	21.36	21.58	0	9.0-12.9
ОВ(ОПВ)3-87	730	1000	0.940	15.41	24.16	0	15.0-21.0
				33.45	38.76		21.0-23.2
ОВ(ОПВ)5-87	585	630	0.926	31.45	23.61	0	6.8-11.6

Продовження додатку 1

1	2	3	4	5	6	7	8
ОВ(ОПВ)16-87	485	315	0.911	37.19 66.26	13.21 16.95	0	2.9- 4.5 4.5- 5.8
ОВ(ОПВ)16-87	585	315	0.912	27.29 42.28	18.67 22.74	0	4.2- 6.8 6.8- 8.3
ОВ(ОПВ)2-110	485	1000	0.930	27.68 53.57	43.45 66.96	0	11.8-15.0 15.0-16.7
ОВ(ОПВ)3-110	585	1600	0.934	15.47 22.01	39.72 48.32	0	15.2-20.2 20.2-23.8
ОВ(ОПВ)5-110	485	1000	0.930	23.41 34.32	36.31 43.83	0	7.7-10.0 10.0-12.7
ОВ(ОПВ)16-110	365	500	0.918	43.19 59.49	20.46 23.40	0	2.6- 4.2 4.2- 5.5
ОВ(ОПВ)16-110	485	630	0.923	30.15 42.09	29.17 34.10	0	4.7- 7.2 7.2- 9.2
ОВ(ОПВ)2-145	365	1600	0.935	17.63 31.56	59.17 80.42	0	9.8-14.0 14.0-15.8
ОВ(ОПВ)5-145	365	1600	0.935	27.16	65.54	0	7.6-12.4
ОВ(ОПВ)10-145	365	2500	0.950	31.80	97.72	0	13.0-18.0
ОВ(ОПВ)16-145	365	1000	0.925	25.25	46.95	0	4.6- 7.5
ОВ(ОПВ)16-145	290	800	0.930	43.26 69.14	33.13 47.44	0	2.8- 4.5 4.5- 5.7
ОВ(ОПВ)2-185	290	4000	0.955	18.44 39.50	99.02 151.02	0	9.8-14.0 14.0-16.2
ОВ(ОПВ)10-185	290	4000	0.955	21.25 41.26	128.06 193.77	0	12.0-17.0 17.0-18.5
ОВ(ОПВ)10-185	333	5000	0.950	20.00	166.00		20.0-24.0
ОВ(ОПВ)11-185	333	5000	0.953	16.06 28.27	136.04 186.09	0	11.4-18.0 18.0-20.2
ОВ(ОПВ)16-185	290	4000	0.950	24.61	76.43	0	4.5- 7.2
ОВ(ОПВ)16-185	250	3200	0.950	43.08	72.77	-3	3.6- 6.6
ОВ(ОПВ)10-260Г	250	12500	0.970	21.88	355.10	0	21.5-23.5
ОПГ – 220Г	214	2500	0.959	22.58	121.80	0	3.5-5.5
10. Насоси діагональні							
96ДПВ4,5-23	485	1250	0.94	15.63	34.56	0	20.0-24.0
130ДПВ 8-23	365	2500	0.95	49.47	126.06	0	20.0-24.0
170ДПВ 12-22	290	4000	0.95	20.41	134.04	-5	20.0-24.0

Тип (марка)насоса	Час- тота, об/хв	Потуж- ність електро- двигуна, кВт	ККД агрегату	Значення коефіцієнтів		Діапазон зміни напору, м
				А	В	
11. Насоси осьові моноблочні						
ОПВ 2500-4.2	730	45(55)	0.70-0.75	55.34	4.77	2.4 - 3.8
				77.44	5.62	3.8 - 4.8
				140.56	8.52	4.8 - 5.2
ОПВ 19000-15	500	1000	0.83-0.86	35.87	56.50	13.8 -16.0
ОПВ 20000-12	500	1000	0.80-0.85	44.44	58.33	10.5 -13.5

Умовні позначення: * - лінійна напруга 6 кВ; ^ - лінійна напруга 10 кВ.

Додаток 2
(довідковий)**АБСОЛЮТНІ ВІДХИЛЕННЯ ККД НАСОСІВ ВІД ПАСПОРТНИХ
ЗНАЧЕНЬ**

Тип насоса	Абсолютне значення відхилення ККД насоса, %	
	Мінімальне	Максимальне
Насоси двобічного входу типу Д ГОСТ 10272-77 з подачею до 1000 м ³ /год, типу Д БДС 3277-63 та консольні типу К	5,0	10,0
Насоси двобічного входу типу Д ГОСТ 10272-77 з подачею вищою 1000 м ³ /год	4,0	8,0
Насоси двобічного входу фірми “Sigma” типу QVD	2,0	4,0
Багатоступеневі насоси типу ЦН, секційні насоси типу ЦНС, CVA (CVE) фірми “Sigma”, відцентрові вертикальні та осьові	3,5	7,0

Додаток 3

**ПРИКЛАДИ ОБГРУНТУВАННЯ НОРМ ПИТОМИХ ВИТРАТ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ПЕРЕКАЧУВАННЯ ВОДИ
НАСОСНИМИ СТАНЦІЯМИ**

Приклад 1. Насосна станція, яка працює на закриту зрошувальну мережу з дощувальними машинами “Фрегат”, обладнана чотирма насосами 200Д60 з привідними електродвигунами 4АМ 355-4У3 потужністю 250 кВт та насосом ЦН 400-105 з електродвигуном АЗ 315М-4У3 потужністю 200 кВт.

Основні технічні характеристики агрегатів насосної станції представлені в таблиці 1ДЗ.

Таблиця 1ДЗ

№ НА	Тип. марка насоса	Фактичний Дрк, мм	Тип, марка електродвигуна	Номінальні параметри		
				Р, кВт	ККД	Частота, об./хв
1,2	200 Д60	525	4АМ 355-4У3	250	0,94	1475
3,4	200 Д60	515	4АМ 355-4У3	250	0,94	1475
5	ЦН 400-105	430	АЗ 315-4У3	200	0,94	1470

Облік витрат електроенергії насосними агрегатами здійснюється багатотарифним лічильником електроенергії типу "Альфа", а для обліку витрат електроенергії допоміжними системами (дренажна, освітлення) застосовується лічильник електроенергії типу СА4У – И672М.

Розрахунок кількості перекачаної води виконується за методикою водообліку по витраченій електроенергії.

Для обґрунтування норм питомих витрат електроенергії використовуються результати проведеного енергоаудиту.

Протягом розрахункового періоду насосними агрегатами спожито 263588 кВт·год електроенергії. За лічильником власних потреб витрати електроенергії допоміжними системами становлять $E_{om} = 270$ кВт·год.

Час напрацювання окремих насосних агрегатів становить, год: № 1 - 657,3; № 2 – 0; № 3 – 59,1; № 4 – 53,4; № 5 – 548,7.

Градувальні коефіцієнти насосних агрегатів, визначені експериментальним шляхом, такі:

$A_1=A_2=4,67$ м³/кВт·год; $B_1=B_2=0,453$ тис.м³/год; $C_1=C_2=2,91$ м³/год·Ампер;
 $A_3=A_4=5,41$ м³/кВт·год; $B_3=B_4=0,509$ тис.м³/год; $C_3=C_4=3,37$ м³/год·Ампер;
 $A_5=4,92$ м³/кВт·год; $B_5=0,395$ тис.м³/год; $C_5=3,07$ м³/год·Ампер.

Середні за розрахунковий період значення струмів навантаження привідних електродвигунів мають такі значення: $I_1 = 350$ А; $I_3=I_4 = 330$ А; $I_5 = 290$ А.

Даним струмам навантаження електродвигунів відповідають потужності:

$P_1 = 215$ кВт; $P_3 = P_4 = 205$ кВт; $P_5 = 180$ кВт.

Визначені за результатами енерготехнологічних обстежень показники роботи насосних агрегатів занесені до табл. 2Д3.

Таблиця 2Д3

Експлуатаційні характеристики насосних агрегатів

№	Коефіцієнт завантаження		ККД агрегату		
	насоса	електродвигуна	фактичний	паспортний	відносні відхилення, %
1	0,76	0,8	0,65	0,72	-9,7
3,4	0,83	0,76	0,68	0,73	-6,8
5	1,22	0,82	0,67	0,73	-8,2

Отримані показники відповідають критеріям якості технічного стану ($\Delta \eta < \Delta \eta_{дон}$) та режимів роботи насосних агрегатів ($K_{зн} > 0,7$) для визначення норм питомих витрат електроенергії.

Індивідуальні норми питомих витрат електроенергії для насосних агрегатів, розраховані за формулою (2), становлять:

$$e_1 = \frac{1000}{4,67} \left(\frac{0,453}{0,76 \cdot 0,72} + 1 \right) = 389,2 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3;$$

$$e_3 = e_4 = \frac{1000}{5,41} \left(\frac{0,509}{0,83 \cdot 0,72} + 1 \right) = 342,2 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3;$$

$$e_5 = \frac{1000}{4,92} \left(\frac{0,395}{1,22 \cdot 0,4} + 1 \right) = 368,7 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3.$$

Індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосною станцією, розрахована за формулою (14) становить:

$$e_{inc} = \frac{389,2 \cdot 361,5 + 342,2 \cdot 67,5 + 368,7 \cdot 268,9}{697,9} = 376,8 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3.$$

Технологічна норма витрат, розрахована з урахуванням витрат електроенергії допоміжними системами, становить:

$$e_m = e_i \cdot (1 + \alpha) = 376,8 \cdot 1,00102 = 377,2 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3.$$

Приклад 2. Насосна станція, обладнана насосами 250 QVD 570 – 50 з діаметром робочих коліс $D_{pk}=520$ мм і приводними електродвигунами 1N4355Z–4 потужністю 400 кВт, працює на закриту зрошувальну мережу з дощувальними машинами.

Облік витрат електроенергії насосними агрегатами здійснюється за лічильником електроенергії типу “Елвін”, а для обліку витрат електроенергії допоміжними системами та на власні потреби застосовується лічильник типу СА4У–И672М.

Об’єм води, що перекачується насосною станцією розраховується за витраченою електроенергією та часом роботи насосних агрегатів.

За розрахунковий період витрати електроенергії на подачу води насосними агрегатами становлять $E=695643$ кВт·год. Допоміжними технологічними системами насосної станції витрачено 556,5 кВт·год електроенергії, а втрати електроенергії в трансформаторі становлять 15997 кВт·год.

Насосними агрегатами відпрацьовано 2775,1 год і перекачено 2496,88 тис. м³ води. Середня потужність агрегатів становить $\bar{P}=250,7$ кВт, а середня подача насосів – $\bar{Q}=899,7$ м³/год.

Фактичні показники роботи насосних агрегатів представлені в табл.3ДЗ.

Таблиця 3ДЗ

Експлуатаційні характеристики насосних агрегатів

№	Коефіцієнт завантаження		ККД агрегату		
	насоса	електро-двигуна	фактичний	паспортний	відносні відхилення, %
1-4	1,0	0,59	0,75	0,77	-2,6

Наведені фактичні експлуатаційні показники відповідають критеріям якості режимів роботи та технічного стану насосних агрегатів (див.п.3.4).

Індивідуальна норма питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними агрегатами, розрахована за формулою (3), становить:

$$e_i = \frac{250,7}{0,8997} = 278,6 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3$$

Технологічна норма питомих витрат електроенергії для даної насосної станції становить:

$$e_m = e_i (1 + \alpha) = 278,6 \cdot 1,0008 = 278,8 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3,$$

а загальновиробнича –

$$e_{\varepsilon} = e_m + \frac{\Delta E}{W} = 278,6 + \frac{15997}{2496,88} = 285,2 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{тис.м}^3$$

ЗМІСТ

	Стор.
1. Загальні положення	3
2. Класифікація норм питомих витрат електроенергії	5
3. Методика визначення норм питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями	7
4. Порядок формування вихідних даних для розрахунку норм питомих витрат електроенергії.....	15
5. Організація нормування питомих витрат електроенергії та контролю за використанням встановлених норм.....	16
Нормативні посилання.....	20
Бібліографія.....	20
Додаток 1. Розрахункові значення градуювальних коефіцієнтів та норми питомих витрат електроенергії для насосних агрегатів	21
Додаток 2. Абсолютні відхилення ККД насосів від паспортних значень ...	25
Додаток 3. Приклади обґрунтування норм питомих витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями.....	25
Додаток 4. Вихідна форма норм питомих витрат енергоресурсів.....	29

Вихідна форма норм питомих витрат енергоресурсів

ПОГОДЖЕНО

Заступник Голови
Держкоменергозбереження

” ____ “ _____ 2004 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник Голови Держводгоспу

” ____ “ _____ 2004 р.

Загальновиробничі норми питомих витрат енергоресурсів на виробництво продукції на 2004 рік
по організації _____

Код продукції (рядок ф.11-МТП)	Номенклатура продукції, робіт, послуг (за формою 11- МТП)	Одиниця виміру	Обсяги виробництва продукції за роками			Паливо, кГ у.п./Од. виміру			Теплова енергія, Мкал/Од. виміру			Електрична енергія, кВт·год/Од. виміру		
			2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004

1 Норми розроблені відповідно до таких галузевих (регіональних) методик:

2 План організаційно-технічних заходів, направлених на підвищення ефективності використання ПЕР, затверджений Наказом по організації № _____ від _____ 200__ р.

Керівник організації _____

Тел. _____

Факс _____

